

Rec'd Patent .10 DEC 2004

P 2004/002597

10/517782

03.3.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

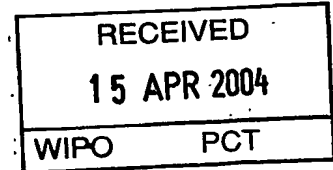
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 5月19日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-140165
[ST. 10/C]: [JP2003-140165]

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

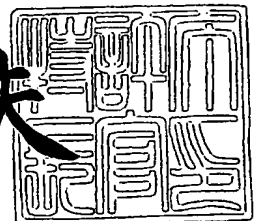


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特2004-3027328

【書類名】 特許願

【整理番号】 2711040156

【提出日】 平成15年 5月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01J 9/02

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
 会社内

 【氏名】 長谷川 和之

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
 会社内

 【氏名】 大江 良尚

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
 会社内

 【氏名】 溝上 要

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
 会社内

 【氏名】 中上 裕一

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
 会社内

 【氏名】 加道 博行

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルおよびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に形成した走査電極および維持電極を覆うように誘電体層を形成し、前記誘電体層を覆うように保護層を形成したプラズマディスプレイパネルであって、前記保護層は炭素および珪素を含むことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2】 保護層は、炭素の濃度範囲が 1 0 重量 p p m ~ 4 5 0 0 重量 p p m、珪素の濃度範囲が 3 0 重量 p p m ~ 1 0 5 0 0 重量 p p m の酸化マグネシウムであることを特徴とする請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3】 基板上に形成した走査電極および維持電極を覆うように誘電体層を形成し、前記誘電体層を覆うように保護層を形成したプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、炭素および珪素を含む保護層用材料を用いた成膜工程を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 4】 保護層用材料は、炭素の濃度範囲が 1 0 重量 p p m ~ 4 5 0 0 重量 p p m、珪素の濃度範囲が 3 0 重量 p p m ~ 1 0 5 0 0 重量 p p m の酸化マグネシウムであることを特徴とする請求項 3 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 5】 基板上に形成した走査電極および維持電極を覆うように誘電体層を形成し、前記誘電体層を覆うように保護層を形成したプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、誘電体層を覆うように保護層を形成した後、前記保護層に炭素および珪素を添加することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 6】 基板上に形成した走査電極および維持電極を覆うように誘電体層を形成し、前記誘電体層を覆うように保護層を形成したプラズマディスプレイパネルの保護層用材料であって、前記保護層用材料は炭素および珪素を含むことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの保護層用材料。

【請求項 7】 保護層用材料は、炭素の濃度範囲が 1 0 重量 p p m ~ 4 5 0 0 重量 p p m、珪素の濃度範囲が 3 0 重量 p p m ~ 1 0 5 0 0 重量 p p m の酸化マ

グネシウムであることを特徴とする請求項6に記載のプラズマディスプレイパネルの保護層用材料。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像表示デバイスなどに用いるプラズマディスプレイパネル（以下、PDPと示す）およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

交流面放電型のPDPは、走査電極および維持電極からなる表示電極を複数形成した前面基板と、その表示電極に直交するようにアドレス電極を複数形成した背面基板とを、基板間に放電空間を形成するように対向配置して周囲を封着し、放電空間にネオンおよびキセノンなどの放電ガスを封入して構成されている。表示電極は誘電体層で覆われ、この誘電体層上には保護層が形成されている。この保護層は、一般的に、酸化マグネシウム（MgO）のような耐スパッタ性の高い物質を用いて形成されており、放電で生じるイオン衝撃から誘電体層を保護している。また、各表示電極は1つのラインを構成し、表示電極とアドレス電極とが交差する部分にセルが形成される。

【0003】

このようなPDPでは、映像信号の1フィールド（1/60秒）を、輝度の重みづけを有する複数のサブフィールドによって構成しており、各サブフィールドは、1ラインずつ順番に走査しながら点灯させるべきセルにおいて書き込み放電を発生させてデータの書き込みを行うアドレス期間と、アドレス期間でデータが書き込まれたセルにおいて輝度の重みづけに対応した回数だけ放電を起こしてセルを点灯させるサステイン期間を有している。

【0004】

ところで、テレビ映像を表示する場合には、1フィールド内で各サブフィールドの全ての動作を終了させる必要があるので、セルの高精細化に伴ってラインの数（走査線数）が増加すると、各ラインでの書き込み放電を、より短時間で行わ

なければならない。すなわち、アドレス期間において、書き込み放電を発生させるために走査電極およびアドレス電極に印加するパルスの幅を狭くして高速駆動を行わなければならない。しかし、パルスの立ち上がりから或る時間だけ遅れて放電が発生するという「放電遅れ」が存在するために、上記のような高速駆動を行おうとすると、パルスが印加されている間に放電が終了する確率が低くなり、本来点灯すべきセルにデータの書き込みができずに点灯不良が生じ、表示品質が悪くなる場合があった。

【0005】

上記の放電遅れが生じる主要な要因として、放電が開始される際にトリガーとなる初期電子が、保護層から放電空間中に放出されにくくなっていることが考えられる。そこで、保護層について検討することにより、表示品質を改善できることが期待される。

【0006】

このような状況の中で、MgOからなる保護層に珪素(Si)を含ませることにより、二次電子の放出量が増大し、表示品質を高めることができると報告されている(例えば、特許文献1参照)。

【0007】

【特許文献1】

特開平10-334809号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、MgOからなる保護層にSiを含ませた場合、保護層の温度によって電子放出能力が大きく変動し、放電遅れ時間が大きく変動するため、PDPを使用するときの環境温度によって画像表示品位が変化するという課題があった。

【0009】

本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、放電遅れ時間を短くして電圧印加に対する放電発生 of 優れた応答性を有すると同時に、その放電遅れ時間の温度に対する変化を抑制することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明のプラズマディスプレイパネルは、基板上に形成した走査電極および維持電極を覆うように誘電体層を形成し、前記誘電体層を覆うように保護層を形成したプラズマディスプレイパネルであって、前記保護層は炭素および珪素を含むことを特徴とする。

【0011】**【発明の実施の形態】**

すなわち、本発明の請求項1に記載の発明は、基板上に形成した走査電極および維持電極を覆うように誘電体層を形成し、前記誘電体層を覆うように保護層を形成したプラズマディスプレイパネルであって、前記保護層は炭素および珪素を含むことを特徴とするプラズマディスプレイパネルである。

【0012】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、保護層は、炭素の濃度範囲が10重量ppm～4500重量ppm、珪素の濃度範囲が30重量ppm～10500重量ppmの酸化マグネシウムであることを特徴とする。

【0013】

本発明の請求項3に記載の発明は、基板上に形成した走査電極および維持電極を覆うように誘電体層を形成し、前記誘電体層を覆うように保護層を形成したプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、炭素および珪素を含む保護層用材料を用いた成膜工程を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法である。

【0014】

また、請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、保護層用材料は、炭素の濃度範囲が10重量ppm～4500重量ppm、珪素の濃度範囲が30重量ppm～10500重量ppmの酸化マグネシウムであることを特徴とする。

【0015】

本発明の請求項5に記載の発明は、基板上に形成した走査電極および維持電極

を覆うように誘電体層を形成し、前記誘電体層を覆うように保護層を形成したプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、誘電体層を覆うように保護層を形成した後、前記保護層に炭素および珪素を添加することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法である。

【0016】

本発明の請求項6に記載の発明は、基板上に形成した走査電極および維持電極を覆うように誘電体層を形成し、前記誘電体層を覆うように保護層を形成したプラズマディスプレイパネルの保護層用材料であって、前記保護層用材料は炭素および珪素を含むことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの保護層用材料である。

【0017】

また、請求項7に記載の発明は、請求項6に記載の発明において、保護層用材料は、炭素の濃度範囲が10重量ppm～4500重量ppm、珪素の濃度範囲が30重量ppm～10500重量ppmの酸化マグネシウムであることを特徴とする。

【0018】

以下、本発明の一実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0019】

図1は、交流面放電型のPDPの一部を切り欠いて示す斜視図である。このPDPは、前面パネル1と背面パネル2とを対向配置してそれらの間に放電空間3を形成し、放電空間3にネオンおよびキセノンなどからなる放電ガスを封入して構成されている。

【0020】

前面パネル1は次のような構成である。すなわち、ガラス製の基板である前面基板4上に、ストライプ状の走査電極5とストライプ状の維持電極6とからなる表示電極7を複数形成し、隣接する表示電極7の間に遮光層8を形成している。そして、表示電極7および遮光層8を覆うように誘電体層9を形成し、誘電体層9を覆うように、炭素(C)および珪素(Si)を含むMgOからなる保護層10を形成している。

【0021】

また、背面パネル2は次のような構成である。すなわち、ガラス製の基板である背面基板11上に、走査電極5および維持電極6と直交するようにストライプ状のアドレス電極12を複数形成し、アドレス電極12を覆うように電極保護層13を形成している。そして、この電極保護層13上であってアドレス電極12の間に位置するように、アドレス電極12と平行な隔壁14を設け、隔壁14の間に蛍光体層15を形成している。電極保護層13は、アドレス電極12を保護し、蛍光体層15が発生する可視光を前面パネル1側に反射する作用を有している。

【0022】

各表示電極7は1つのラインを構成し、表示電極7とアドレス電極12とが交差する部分にセルが形成される。各セルの放電空間3内で放電が発生させ、放電に伴って蛍光体層15から発生する赤、緑、青の3色の可視光が、前面パネル1を透過することにより、表示が行われる。

【0023】

図2は、図1に示すPDPに駆動回路を接続して構成した画像表示装置の概略構成を示すブロック図である。図2に示すように、PDP16のアドレス電極12にアドレス電極駆動部17が接続され、PDP16の走査電極5に走査電極駆動部18が接続され、PDP16の維持電極6に維持電極駆動部19が接続されている。

【0024】

図3は、図2に概略構成を示した画像表示装置の駆動方法を説明するための図である。一般に交流面放電型のPDPでは、1フィールドの映像を複数のサブフィールドに分割することによって階調表現を行う方式が用いられている。そして、この方式では、各セルでの放電を制御するために、1サブフィールドをセットアップ期間、アドレス期間、サステイン期間およびイレース期間からなる4つの期間によって構成する。図3は、1サブフィールド中の駆動波形を示すタイムチャートである。

【0025】

図3において、セットアップ期間では、放電を生じやすくするために、PDP内の全セルに均一に壁電荷を蓄積させる。アドレス期間では、点灯させるセルの書き込み放電を行う。サステイン期間では、アドレス期間で書き込まれたセルを点灯させ、その点灯を維持させる。イレース期間では、壁電荷を消去させることによってセルの点灯を停止させる。

【0026】

セットアップ期間では、走査電極5に初期化パルスを印加することにより、走査電極5に、アドレス電極12および維持電極6よりも高い電圧を印加し、セル内で放電を発生させる。その放電によって発生した電荷は、アドレス電極12、走査電極5および維持電極6間の電位差を打ち消すようにセルの壁面に蓄積される。その結果、走査電極5付近の保護層10表面には負の電荷が壁電荷として蓄積され、また、アドレス電極12付近の蛍光体層15表面および維持電極6付近の保護層10表面には、正の電荷が壁電荷として蓄積される。この壁電荷により、走査電極5－アドレス電極12間、走査電極5－維持電極6間には所定の値の壁電位が生じる。

【0027】

アドレス期間では、セルを点灯させる場合、走査電極5に走査パルスを印加し、アドレス電極12にデータパルスを印加することにより、走査電極5に、アドレス電極12および維持電極6に比べて低い電圧を印加する。すなわち、走査電極5－アドレス電極12間に、壁電位と同方向に電圧を印加するとともに、走査電極5－維持電極6間にも壁電位と同方向に電圧を印加することにより、書き込み放電を発生させる。その結果、蛍光体層15表面と維持電極6付近の保護層10表面には負の電荷が蓄積され、走査電極5付近の保護層10表面には正の電荷が壁電荷として蓄積される。これにより維持電極6－走査電極5間には、所定の値の壁電位が生じる。

【0028】

サステイン期間では、まず走査電極5に維持パルスを印加することにより、維持電極6に比べて高い電圧を走査電極5に印加する。すなわち、維持電極6－走査電極5間に、壁電位と同方向に電圧を印加することにより維持放電を生じさせ

る。その結果、セル点灯を開始させることができる。続いて、維持電極6－走査電極5間の極性が交互に入れ替わるように維持パルス印加することで、断続的にパルス発光させることができる。

【0029】

イレース期間では、幅の狭い消去パルスを維持電極6に印加することで不完全な放電が発生し、壁電荷が消滅するため、消去が行われる。

【0030】

ここで、アドレス期間において、走査電極5－アドレス電極12間に電圧を印加してから、書き込み放電が生じるまでが放電遅れとなる。さらに、各走査電極5のアドレス時間内に書き込み放電が起こらなかった場合、書き込みミスとなり、維持放電が生じず、表示のちらつきとなって画像に現れてくる。また、さらなる高精細化が進んだ場合、各走査電極に割り当てられるアドレス時間は短くなり、書き込みミスが生じる確率が高くなる。

【0031】

本発明によるPDPは、保護層10の構成材料に特徴があり、次にその内容について、具体例を用いて説明する。

【0032】

まず、上述したような保護層10を形成する際の蒸着法に用いる装置は、一般に仕込み室、加熱室、蒸着室、冷却室から構成され、基板はこの順に搬送され、MgOからなる保護層が蒸着により形成される。このとき、本実施の形態では、保護層用材料としてCおよびSiの成分制御されたMgO蒸着源を用い、酸素雰囲気中でピアス式電子ビームガンを加熱源として加熱し、所望の膜を形成する成膜工程により保護層10を形成する。ここで、成膜時における電子ビーム電流量、酸素分圧量、基板温度等は、成膜後の保護層の組成には大きな影響を及ぼさないため任意設定でよい。以下に成膜時の条件設定の一例を示す。

【0033】

到達真空度： 5.0×10^{-4} Pa以下

蒸着時基板温度：200℃以上

蒸着時圧力： 3.0×10^{-2} Pa～ 8.0×10^{-2} Pa

なお、上記の保護層の製造方法では蒸着法について説明したが、この蒸着法に限らず、スパッタ法やイオンプレーティング法などを用いることが可能であり、この場合にもターゲット材料、および原材料の成分制御を行い、その材料を用いて成膜すればよい。

【0034】

また、あらかじめ成分制御を行った保護層用材料を用いる方法ではなく、保護層の成膜中に元素を添加するようにしてもよい。例えば、蒸着による保護層の成膜中において、雰囲気ガスとしてSi、Cを含むガスを用いる手段でもよい。

【0035】

さらに、保護層を成膜して形成した後、その保護層に元素を添加するようにしてもよく、その方法としてイオン注入法が挙げられる。この場合、まず高純度のMgOを成膜し、その後、C元素およびSi元素のイオン注入を行う。イオン注入法を用いることにより、的確に濃度規定されたC元素およびSi元素を含む保護層を形成することができる。イオン注入を行うときの設定条件の一例を示す。

【0036】

ドーズ量： $10^{11}/\text{cm}^2 \sim 10^{16}/\text{cm}^2$

加速電圧： $10\text{keV} \sim 150\text{keV}$

また、保護層の成膜後に元素を添加する他の方法として、C、Siを含むガス雰囲気中でのプラズマドーブによる方法や、高純度のMgOを成膜した後にSi、Cを成膜し、熱拡散を行う方法を用いることができる。

【0037】

次に、C元素およびSi元素をMgOからなる保護層に添加することによって得られる効果について述べる。

【0038】

まず、保護層用材料として、添加するCの濃度およびSiの濃度をそれぞれ変えた複数種類のMgO蒸着源を用意した。ここで、Cの濃度範囲を0～6600重量ppmとし、Siの濃度範囲を0～15400重量ppmとした。そして、各種のMgO蒸着源をそれぞれ用いて保護層を形成し、この保護層を有するパネルの放電遅れ時間を、パネルの雰囲気温度 $-5^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ の環境下にて計測した

。そして、この計測結果から放電遅れ時間の活性化エネルギーを求めた。このときの結果を表1に示す。

【0039】

【表1】

Si濃度 (重量ppm)	C濃度 (重量ppm)	活性化エネルギーの相対比
7	3	1.17
30	10	0.95
70	30	0.67
210	90	0.43
350	150	0.56
700	300	0.67
2100	900	0.66
3500	1500	0.67
7000	3000	0.70
8400	3600	0.73
10500	4500	0.75
14000	6000	0.78
15400	6600	0.88

【0040】

ここでいう放電遅れ時間とは、アドレス期間に走査電極5—アドレス電極12間に電圧を印加してから放電（書き込み放電）が起きるまでの時間である。各種のMgO蒸着源をそれぞれ用いて形成された保護層を有する各パネルに書き込み放電を発生させて観察し、書き込み放電発光のピークを示した時間を放電が起きた時間とし、その書き込み放電発光の100回分を平均化した。また、活性化エネルギーは温度に対する特性（本実施の形態では放電遅れ時間）の変化を示す数値であり、活性化エネルギーの値が低くなるほど温度に対して特性が変化しないということになる。表1では従来例としてMgOにSiのみを300重量ppm添加した場合を取り上げ、このときの活性化エネルギーの値を1として活性化エネルギーの相対比を示している。なお、MgOにSiのみを添加した場合、この活性化エネルギーの値は、Siの添加濃度によらずほぼ一定であった。

【0041】

表1からわかるように、MgOにSiのみを添加した従来例に比べ、活性化エネルギーの値が低下したのは、Cの濃度が10重量ppm以上、Siの濃度が3

0重量ppm以上のときであった。また、Cの濃度が4500重量ppm以下、Siの濃度が10500重量ppm以下では、放電遅れ時間は従来例と同程度になり、全く何も添加しないMgOからなる保護層を有するパネルに比べて放電遅れ時間は短くなったが、Cの濃度が4500重量ppmを超え、Siの濃度が10500重量ppmを超えると放電遅れ時間が大きくなるか、あるいは放電に必要な電圧値が異常に高くなり、従来の設定電圧値では画像表示ができなくなった。

【0042】

すなわち、Cの濃度を10重量ppm～4500重量ppmとし、Siの濃度を30重量ppm～10500重量ppmとしたMgO蒸着源を用いて形成された保護層を有するパネルでは、従来の設定電圧値を変更することなく画像表示を行うことができ、放電遅れ時間の温度に対する変化を抑制することができる。

【0043】

これは、明確な現象は把握できないが、SiだけでなくSiおよびCをMgOに添加することによって、温度特性を強くしていた要因を排除できるためであると考えられる。また、本実施の形態による保護層は、価電子帯と伝導帯との間に不純物準位を形成し、優れた電子放出能力を有するため、放電遅れ時間が短くなり電圧印加に対する放電発生の応答性に優れ、ちらつきが視認されず、良好な画像を表示できる。

【0044】

また、蒸着による成膜方法に関しては、上記した濃度のSiおよびCを添加した保護層用材料を用いて蒸着した保護層には、ほぼ同値のSiおよびCの濃度が確認できている。

【0045】

これらのことから、PDPの保護層用材料として、MgOにCおよびSiを含有させ、特に、Cを10重量ppm～4500重量ppm、Siを30重量ppm～10500重量ppmの濃度範囲で添加し、それによって得られる保護層を用いることによって、放電遅れ時間を短くでき、放電遅れ時間が温度によって変化することを抑制できる。すなわち、優れた電子放出能力を有する保護層が得ら

れるとともに、その電子放出能力は温度に対してほとんど変化が無くなる。その結果、本発明を用いたPDPでは環境温度にかかわらず良好なパネル表示特性を維持することができる。

【0046】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、放電遅れ時間が短く電圧印加に対する放電発生の優れた応答性を有するとともに、その放電遅れ時間の温度に対する変化を抑制することができ、良好な画像を表示できるプラズマディスプレイパネルを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態によるプラズマディスプレイパネルの一部を示す斜視図

【図2】

同プラズマディスプレイパネルを用いた画像表示装置の一例を示すブロック図

【図3】

同プラズマディスプレイパネルの駆動波形を示すタイムチャート

【符号の説明】

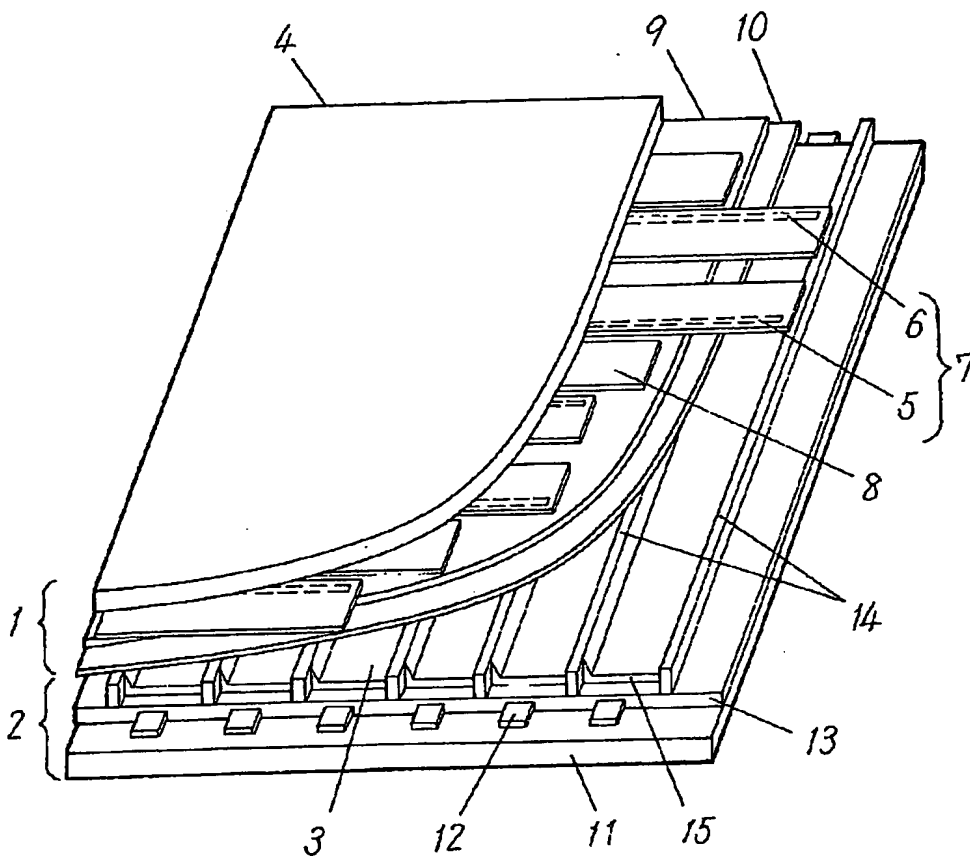
- 1 前面パネル
- 2 背面パネル
- 4 前面基板
- 5 走査電極
- 6 維持電極
- 9 誘電体層
- 10 保護層

【書類名】

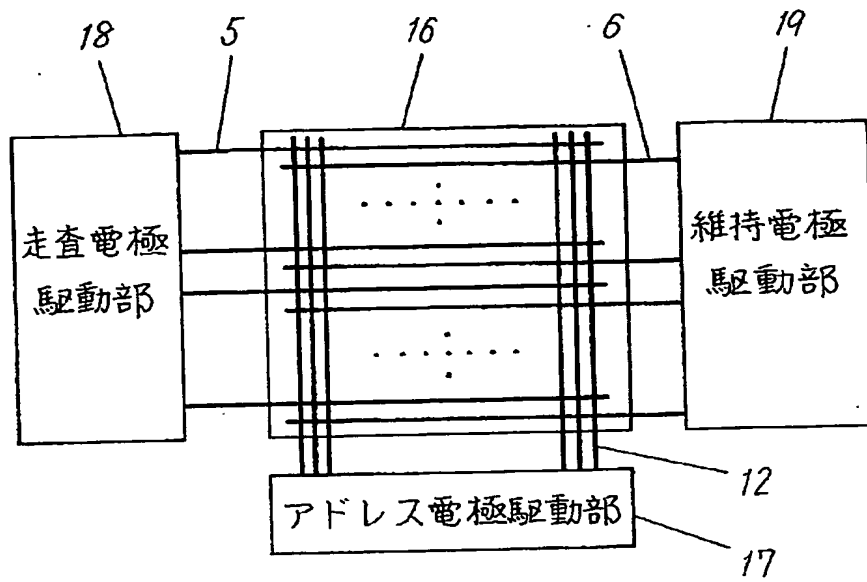
図面

【図 1】

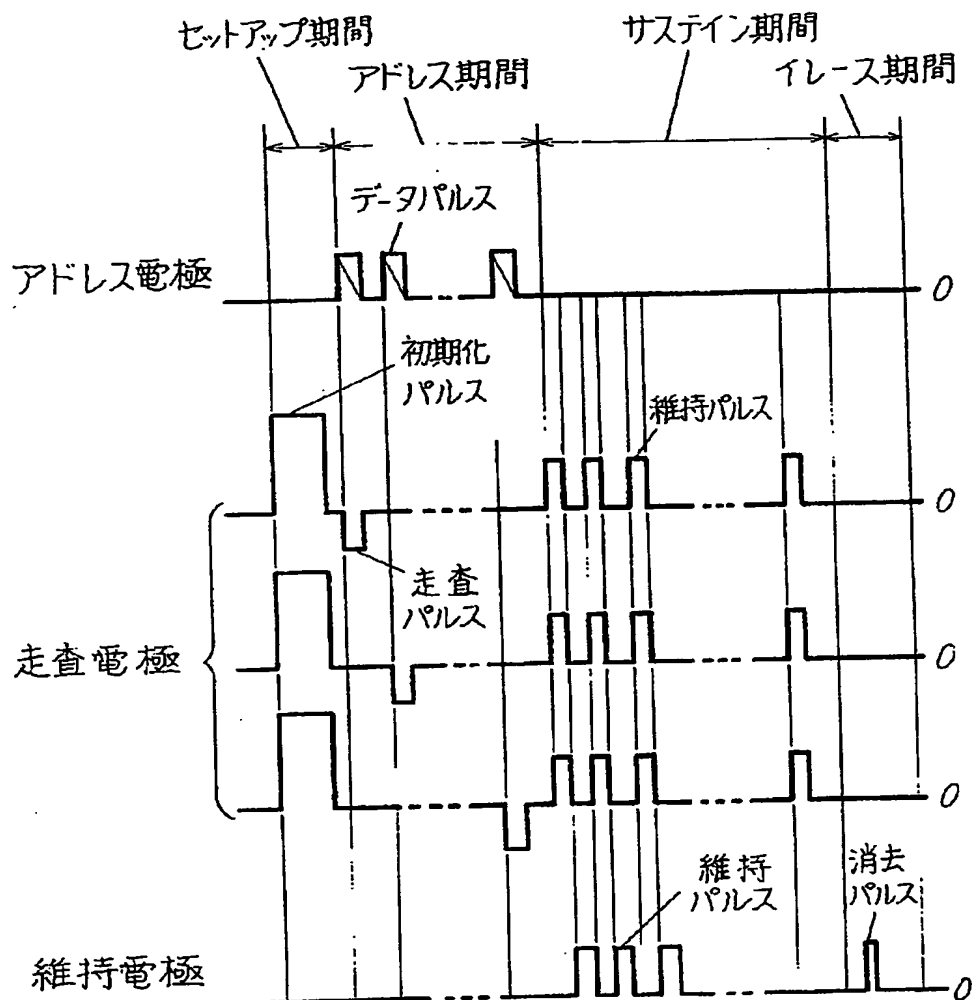
- 4 前面基板
- 5 走査電極
- 6 維持電極
- 9 誘電体層
- 10 保護層



【図 2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プラズマディスプレイパネルにおいて、放電遅れ時間を短くして電圧印加に対する放電発生の優れた応答性を有すると同時に、その放電遅れ時間の温度に対する変化を抑制する。

【解決手段】 前面基板 4 上に形成した走査電極 5 および維持電極 6 を覆うように誘電体層 9 を形成し、この誘電体層 9 を覆うように保護層 10 を形成したプラズマディスプレイパネルであって、保護層 10 は炭素および珪素を含むものであり、保護層 10 として、10 重量 ppm～4500 重量 ppm の濃度範囲の炭素と、30 重量 ppm～10500 重量 ppm の濃度範囲の珪素とを含む酸化マグネシウムにより構成する。

【選択図】 図 1

特願 2003-140165

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名

松下電器産業株式会社